

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Kenichi MIYOSHI, et al.

Application No.: New PCT Application

Filed: September 17, 2001

For: INTERFERENCE SIGNAL CANCELING APPARATUS AND
INTERFERENCE SIGNAL CANCELING METHOD

RECEIVED
NOV 20 2001
Technology Center 2600

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

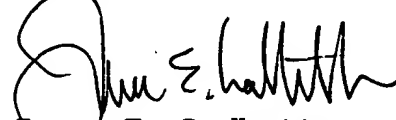
Japanese Appln. No. 2000/010877, filed January 19, 2000.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

This Page Blank (uspto)

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter

Registration No. 28,732

Date: September 27, 2001

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.01191

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.

1615 L STREET, NW, Suite 850

P.O. Box 34387

WASHINGTON, DC 20043-4387

Telephone: (202) 785-0100

Facsimile: (202) 408-5200

This Page Blank (uspto)

PCT/JP01/00205

15.01.01

JP01/205

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

EKU

REC'D 02 MAR 2001

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

3

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月19日

出願番号

Application Number:

特願2000-010877

出願人

Applicant (s):

松下電器産業株式会社

PRIORITY

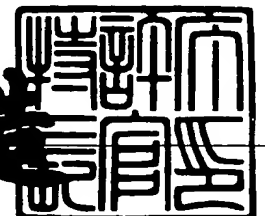
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3007309

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415181

【提出日】 平成12年 1月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 三好 憲一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

【氏名】 宮 和行

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 指向性毎にアレー合成された複数のアレー合成信号を入力して、パスに対応する指向性のアレー合成信号を選択する指向性選択手段と、選択されたアレー合成信号と拡散符合との相関値を検出する逆拡散手段と、検出された相関値に基づいてレプリカ信号を指向性毎に生成するレプリカ信号生成手段と、生成されたレプリカ信号を用いて前記各アレー合成信号から所望信号の干渉を除去する除去手段とを具備することを特徴とする干渉信号除去装置。

【請求項 2】 レプリカ信号生成手段は、相関値を合成して合成値を生成する合成手段と、生成された合成値を仮判定して仮判定値を生成する仮判定手段と、生成された仮判定値を再拡散して再拡散信号を生成する再拡散手段と、前記再拡散信号をパスに対応する指向性毎に振分ける振分け手段と、指向性毎に振分けられた再拡散信号を加算してレプリカ信号を生成する加算手段とを具備することを特徴とする請求項 1 記載の干渉信号除去装置。

【請求項 3】 除去手段は、指向性毎にアレー合成信号から他ユーザのレプリカ信号を除去することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の干渉信号除去装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の干渉信号除去装置を搭載することを特徴とする基地局装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 6】 指向性毎にアレー合成された複数のアレー合成信号を入力して、パスに対応する指向性のアレー合成信号を選択し、選択されたアレー合成信号と拡散符合との相関値を検出し、検出された相関値に基づいてレプリカ信号を指向性毎に生成し、生成されたレプリカ信号を用いて前記各アレー合成信号から所望信号の干渉を除去することを特徴とする干渉信号除去方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA方式の移動体通信システムに使用される基地局装置等に搭載され、アレーアンテナと組み合わせて使用する干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

CDMA方式の移動体通信システムには、同一帯域で複数のユーザの信号が伝送されるため干渉波の影響を受けて受信品質が劣化する課題がある。

【0003】

干渉を除去する装置として、複数のアンテナ素子で構成されるアレーアンテナが知られている。アレーアンテナは、受信信号に複素係数（以下、この複素係数を「受信ウェイト」という。）を乗算して各アンテナ素子に受信された信号の振幅と位相をそれぞれ調整することにより、所望信号のみを強く受信する等、受信指向性を自由に設定することができるアンテナである。

【0004】

また、干渉を除去する他の装置として、受信信号から所望ユーザの以外のユーザから送信された信号（干渉）を除去して所望信号を抽出する干渉信号除去装置がある。

【0005】

そして、アレーアンテナと干渉信号除去装置とを組み合わせることで干渉除去処理を行うことにより、それぞれ単独で用いるよりも大きい干渉除去効果を発揮して受信品質の向上を図ることが期待される。

【0006】

ただし、アレーアンテナと干渉信号除去装置とを単純に組み合わせると、各ユーザに対応するチャネル毎に干渉信号除去装置を個別に設けなければならず、演算量および装置規模が大きくなってしまいうため何らかの工夫が必要となる。

【0007】

アレーアンテナと組み合わせた干渉信号除去装置であって、演算量および装置規模の削減を図るものとして、従来から特開平11-205286号公報等に関

示されている。

【0008】

以下、従来のアレーアンテナと組み合わせた干渉信号除去装置について、図5のブロック図を用いて説明する。なお、以下の説明では、干渉信号除去装置のステージ数（段数）を3、ユーザ数を3およびマルチパスの数を3とした場合について説明する。

【0009】

また、図5に示すように、第1ステージと第2ステージとは同一の構成となるため、第2ステージの説明を省略する。

【0010】

図5において、アンテナ11-1、2は、アレーアンテナを構成し、アンテナ11-1に受信された信号（以下、「第1受信信号」という）は、ICU（Interference Canceling Unit）12-1～3および遅延器13-1に入力される。同様に、アンテナ11-2に受信された信号（以下、「第2受信信号」という）は、ICU12-1～3および遅延器13-2に入力される。

【0011】

ICU12-1～3は、ユーザ1～3に対応して備えられ、第1受信信号及び第2受信信号についてのレプリカ信号（以下、それぞれ「第1レプリカ信号」、「第2レプリカ信号」という）を生成する。ICU12-1～3によって生成された第1レプリカ信号は、加算器14-1及び加算器15-1に入力され、ICU12-1～3によって生成された第2レプリカ信号は、加算器14-2及び加算器15-2に入力される。ICU12-1～3の構成については、後に詳述する。

【0012】

遅延器13-1、2は、ICU12-1～3の処理時間だけ受信信号を遅延させて、対応する加算器14-1、2に出力する。

【0013】

加算器14-1は、第1受信信号から各ユーザ1～3の第1レプリカ信号を減算する。同様に、加算器14-2は、第2受信信号から各ユーザ1～3の第2レプリカ信号を減算する。これにより、各アンテナの受信信号からユーザすべてのレプ

リカ信号が除去される。以下、受信信号から全ユーザのレプリカ信号が除去された加算器 1 4 -1、2 の出力信号をそれぞれ第 1 残差信号、第 2 残差信号という。第 1 残差信号、第 2 残差信号は、それぞれ加算器 1 5 -1、2 及び第 2 ステージの遅延器 1 3 -1、2 に入力される。

【 0 0 1 4 】

加算器 1 5 -1 は、ユーザ毎に第 1 レプリカ信号と第 1 残差信号とを加算する。同様に、加算器 1 5 -2 は、ユーザ毎に第 2 レプリカ信号と第 2 残差信号とを加算する。これにより、各ユーザについて、アンテナ毎に受信信号から干渉信号が除去されて所望信号が得られることになる。例えば、ユーザ 1 に着目すると、ユーザ 1 について干渉となるユーザ 2 の信号およびユーザ 3 の信号が受信信号から除去され、ユーザ 1 について所望信号がアンテナ毎に得られる。ユーザ 2 の信号およびユーザ 3 についても同様である。得られた所望信号は、第 2 ステージの I C U 1 2 -1 ~ 3 にそれぞれ入力される。

【 0 0 1 5 】

上記従来の干渉信号除去装置は、第 1 ステージにて行った上記処理と同様の処理を第 2 ステージにおいて繰返して行うことにより、レプリカ信号の精度を向上させ、干渉信号除去精度を向上させる。すなわち、ステージ数が多い程、各ユーザについて、他のユーザから与えられる干渉信号を精度良く除去できる。

【 0 0 1 6 】

第 2 ステージの加算器 1 5 -1、2 の出力信号は、第 3 ステージの I C U 1 6 -1 ~ 3 にて復調される。これにより、ユーザ 1 ~ 3 のそれぞれの復調信号 1 ~ 3 が得られる。I C U 1 6 -1 ~ 3 の構成については、後に詳述する。

【 0 0 1 7 】

次に、I C U 1 2 -1 ~ 3 および I C U 1 6 -1 ~ 3 について説明する。ただし、第 1 ステージおよび第 2 ステージの I C U 1 2 -1 ~ 3 は、すべて同一の構成および動作となる。また、第 3 ステージの I C U 1 6 -1 ~ 3 は、すべて同一の構成および動作となる。従って、以下の説明では、ユーザ 1 に対応する第 1 ステージの I C U 1 2 -1 および第 3 ステージの I C U 1 6 -1 についてのみ説明し、ユーザ 2 およびユーザ 3 に対応する各 I C U についての説明を省略する。

【0018】

図6は、図5に示したICU12-1の概略構成を示すブロック図であり、図7は、図5に示したICU16-1の概略構成を示すブロック図である。

【0019】

なお、図6および図7では、無線受信装置へのマルチパスを3と仮定し、各パス用の構成部をそれぞれP1～P3として示している。そして、各パス用の各構成部は、同一の構成および動作となるため、第1パス用P1についてのみ説明し、第2パス用P2および第3パス用P3についての説明を省略する。

【0020】

図6において、ICU12-1は、各アンテナ11-1、2で受信された信号を逆拡散した後、それぞれアンテナ毎の受信ウェイトを乗算してアレー合成を行い、回線変動を補償する前段S1と、RAKE合成および仮判定を行う中段S2と、仮判定後の信号にレプリカ用ウェイトを乗算して再拡散を行ってレプリカ信号を生成する後段S3とに分かれる。

【0021】

アンテナ11-1に受信された第1受信信号は逆拡散部21-1に入力され、アンテナ11-2に受信された第2信号は逆拡散部21-2に入力される。逆拡散部21-1は、第1受信信号に対して逆拡散を行い、逆拡散信号X1を生成する。同様に、逆拡散部21-2は、第2受信信号に対して逆拡散を行い、逆拡散信号X2を生成する。逆拡散信号X1、X2は、乗算器22-1、2及び受信ウェイト算出部23へ入力される。

【0022】

受信ウェイト算出部23は、アンテナ毎の受信ウェイトW1、W2を算出し、乗算器22-1、2へ出力するとともに、複素共役算出部30-1、2へ出力する。

【0023】

乗算器22-1、2は、それぞれ逆拡散信号X1、X2に受信ウェイトW1、W2を乗算し、加算器24は、乗算器22-1の出力信号と乗算器22-2の出力信号とを加算することによりアレー合成を行う。アレー合成後の信号は、チャネル推定部25および乗算器26に出力される。

【0024】

チャネル推定部25は、アレー合成後信号に基づいてチャネル推定を行い、チャネル推定値 h_a の複素共役 h_a^* を乗算器26に出力し、チャネル推定値 h_a を乗算器29に出力する。乗算器26は、アレー合成後の信号にチャネル推定値の複素共役 h_a^* を乗算する。これにより、アレー合成後の信号の位相回転が補償される。各パスP1～P3の乗算器26の出力信号は、中段S2のRAKE合成器27に入力される。

【0025】

RAKE合成器27は、各パスP1～P3のアレー合成後の信号に対してRAKE合成を行い、判定器28は、RAKE合成器27から出力されたRAKE合成後の信号に対して仮判定を行う。判定器28から出力された仮判定後の信号 d は、後段S3の乗算器29に入力される。

【0026】

後段S3の乗算器29は、各パスP1～P3毎に仮判定後の信号 d にチャネル推定値 h_a を乗算し、乗算器31-1、2に出力する。

【0027】

複素共役算出部30-1、2は、それぞれ受信ウェイトの複素共役 $W1^*$ 、 $W2^*$ を算出し、乗算器31-1、2にそれぞれ出力する。

【0028】

乗算器31-1、2は、乗算器29の出力信号に、それぞれ受信ウェイトの複素共役 $W1^*$ 、 $W2^*$ を乗算する。これにより、逆拡散信号 $X1$ に対応するレプリカ信号 $Xr1$ および逆拡散信号 $X2$ に対応するレプリカ信号 $Xr2$ が得られる。

【0029】

再拡散部32-1は、レプリカ信号 $Xr1$ を拡散し、加算器33-1に出力する。同様に、再拡散部32-2は、レプリカ信号 $Xr2$ を拡散し、加算器33-2に出力する。

【0030】

加算器33-1は、それぞれ各パスP1～P3毎に再拡散されたレプリカ信号 $Xr1$ を加算して第1レプリカ信号を生成し、加算器15-1に第1レプリカ信号を

出力する。同様に、加算器 3 3-2 は、それぞれ各パス P 1 ~ P 3 毎に再拡散されたレプリカ信号 $X_r 2$ を加算して第 2 レプリカ信号を生成し、加算器 1 5-2 に第 2 レプリカ信号を出力する。

【 0 0 3 1 】

次に、第 3 ステージの ICU 1 6-1 について説明する。図 7 に示す第 3 ステージの ICU 1 6-1 は、図 6 に示した ICU 1 2-1 の前段 S 1 および中段 S 2 とほぼ同一の構成となる。なお、図 7 に示す ICU 1 6-1 において、図 6 に示す ICU 1 2-1 と共通する構成部分には、図 6 と同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 2 】

ICU 1 6-1 の判定器 2 8 の出力信号は、復調信号として図示しない外部機器に出力される。

【 0 0 3 3 】

このように、従来の干渉信号除去装置は、アレーアンテナを構成するアンテナ毎にレプリカ信号を生成することにより、演算量および回路規模の削減を図っている。

【 0 0 3 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の干渉信号除去装置は、ユーザ数を L 、アンテナ数を K 、パス数を M とすると、装置全体として $(L \times K \times M)$ 個の受信ウェイト乗算器および $(L \times M)$ 個の受信ウェイト算出部が必要であり、さらなる演算量および回路規模の削減が求められる。

【 0 0 3 5 】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、アレーアンテナと組み合わせて使用し、演算量および回路規模が小さい干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法を提供することを目的とする。

【 0 0 3 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明の干渉信号除去装置は、指向性毎にアレー合成された複数のアレー合成信号を入力して、パスに対応する指向性のアレー合成信号を選択する指向性選択

手段と、選択されたアレー合成信号と拡散符合との相関値を検出する逆拡散手段と、検出された相関値に基づいてレプリカ信号を指向性毎に生成するレプリカ信号生成手段と、生成されたレプリカ信号を用いて前記各アレー合成信号から所望信号の干渉を除去する除去手段とを具備する構成を採る。

【0037】

本発明の干渉信号除去装置は、レプリカ信号生成手段が、相関値を合成して合成値を生成する合成手段と、生成された合成値を仮判定して仮判定値を生成する仮判定手段と、生成された仮判定値を再拡散して再拡散信号を生成する再拡散手段と、前記再拡散信号をパスに対応する指向性毎に振分ける振分け手段と、指向性毎に振分けられた再拡散信号を加算してレプリカ信号を生成する加算手段とを具備する構成を採る。

【0038】

本発明の干渉信号除去装置は、除去手段が、指向性毎にアレー合成信号から他ユーザのレプリカ信号を除去する構成を採る。

【0039】

これらの構成により、受信機に出力部及び受信機に乗算器を設ける必要がなくなるので、干渉信号除去装置の演算量および回路規模を削減することができる。

【0040】

本発明の基地局装置は、上記いずれかの干渉信号除去装置を搭載する構成を採る。本発明の基地局装置は、上記基地局装置と無線通信を行う構成を採る。

【0041】

これらの構成により、演算量および装置規模が小さく、かつ、干渉除去能力を高めることができるので、高品質な無線通信を行うことができる。

【0042】

本発明の干渉信号除去方法は、指向性毎にアレー合成された複数のアレー合成信号を入力して、パスに対応する指向性のアレー合成信号を選択し、選択されたアレー合成信号と拡散符合との相関値を検出し、検出された相関値に基づいてレプリカ信号を指向性毎に生成し、生成されたレプリカ信号を用いて前記各アレー

合成信号から所望信号の干渉を除去することとした。

【 0 0 4 3 】

この方法により、受信ウェイト算出部及び受信ウェイト乗算器を設ける必要がなくなるので、干渉信号除去装置の演算量および回路規模を削減することができる。

【 0 0 4 4 】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、アレーアンテナにて指向性を形成し、パス毎に指向性の選択、振分けを行って指向性毎にレプリカ信号を生成して干渉を除去することである。

【 0 0 4 5 】

以下、本発明の一実施の形態に係るアレーアンテナと組み合わせた干渉信号除去装置の構成について、添付図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明の一実施の形態に係るアレーアンテナと組み合わせた干渉信号除去装置の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明では、干渉信号除去装置のステージ数（段数）を 3、ユーザ数を 3、指向性の数を 2（A、B）およびマルチパスの数を 3 とした場合について説明する。

【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態では、各ユーザから送信され、各パスを経由して到来する信号を、到来方向に基づいていくつかのグループ（群）に分け、グループ毎に指向性を形成してアレー合成を行う場合について説明する。グループ毎にアレー合成を行う方式は、特願平 1 1 - 3 2 7 9 6 1 号に詳しく説明されている。

【 0 0 4 7 】

また、図 1 に示すように、第 1 ステージと第 2 ステージとは同一の構成となるため、第 2 ステージの説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

図 1 において、アンテナ 1 0 1 - 1、2 はアレーアンテナを構成し、アンテナ 1 0 1 - 1 に受信された信号（以下、「第 1 受信信号」という）及びアンテナ 1 0 1 - 2 に受信された信号（以下、「第 2 受信信号」という）は、アダプティブアレー

部 102 に入力される。

【0049】

アダプティブアレー部 102 は、第 1 受信信号及び第 2 受信信号に受信ウェイトを乗算して加算し、指向性 A 及び指向性 B を形成するようにアレー合成を行う。アダプティブアレー部 102 の内部構成に関しては、後で詳述する。

【0050】

アダプティブアレー部 102 から出力された指向性 A の信号（以下、「指向性信号 A」という）は、ICU 103-1～3 および遅延器 104-1 に入力される。同様に、アダプティブアレー部 102 から出力された指向性 B の信号（以下、「指向性信号 B」という）は、ICU 103-1～3 および遅延器 104-2 に入力される。

【0051】

ICU 103-1～3 は、ユーザ 1～3 に対応して備えられ、指向性信号 A 及び指向性信号 B についてのレプリカ信号（以下、それぞれ「レプリカ信号 A」、「レプリカ信号 B」という）を生成する。ICU 103-1～3 によって生成されたレプリカ信号 A は、加算器 105-1 及び加算器 106-1 に入力され、ICU 103-1～3 によって生成されたレプリカ信号 B は、加算器 105-2 及び加算器 106-2 に入力される。ICU 103-1～3 の構成については後に詳述する。

【0052】

遅延器 104-1、2 は、ICU 103-1～3 の処理時間だけ受信信号を遅延させて、対応する加算器 105-1、2 に出力する。

【0053】

加算器 105-1 は、指向性信号 A から各ユーザ 1～3 のレプリカ信号 A を減算する。同様に、加算器 105-2 は、指向性信号 A から各ユーザ 1～3 のレプリカ信号 B を減算する。これにより、アダプティブアレー部 102 から出力された各指向性の信号から全ユーザのレプリカ信号が除去される。以下、受信信号から全ユーザのレプリカ信号が除去された加算器 105-1、2 の出力信号をそれぞれ残差信号 A、残差信号 B という。残差信号 A、残差信号 B は、それぞれ加算器 106-1、2 及び第 2 ステージの遅延器 104-1、2 に入力される。

【 0 0 5 4 】

加算器 1 0 6 -1 は、ユーザ毎にレプリカ信号 A と残差信号 A とを加算する。同様に、加算器 1 0 6 -2 は、ユーザ毎にレプリカ信号 B と残差信号 B とを加算する。これにより、各ユーザについて、指向性毎に受信信号から干渉信号が除去されて所望信号が得られることになる。例えば、ユーザ 1 に着目すると、ユーザ 1 について干渉となるユーザ 2 の信号およびユーザ 3 の信号が受信信号から除去され、ユーザ 1 について所望信号が指向性毎に得られる。ユーザ 2 の信号およびユーザ 3 についても同様である。得られた所望信号は、第 2 ステージの ICU 1 0 3 -1 ~ 3 にそれぞれ入力される。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態に係る干渉信号除去装置は、第 1 ステージにて行った上記処理と同様の処理を第 2 ステージにおいて繰り返して行うことにより、レプリカ信号の精度を向上させ、干渉信号除去精度を向上させる。すなわち、ステージ数が多い程、各ユーザについて、他のユーザから与えられる干渉信号を精度良く除去できる。

【 0 0 5 6 】

第 2 ステージの加算器 1 0 6 -1、2 の出力信号は、第 3 ステージの ICU 1 0 7 -1 ~ 3 にて復調される。これにより、ユーザ 1 ~ 3 のそれぞれの復調信号 1 ~ 3 が得られる。ICU 1 0 7 -1 ~ 3 の構成については、後に詳述する。

【 0 0 5 7 】

次に、アダプティブアレー部 1 0 2 について説明する。図 2 は、図 1 に示したアダプティブアレー部 1 0 2 の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 8 】

図 2 において、アンテナ 1 1 -1 に受信された第 1 受信信号は、乗算器 2 0 1 -1、乗算器 2 0 2 -1 および受信ウェイト算出部 2 0 3 -1、2 に入力され、アンテナ 1 1 -2 に受信された第 2 受信信号は、乗算器 2 0 1 -2、乗算器 2 0 2 -2 および受信ウェイト算出部 2 0 3 -1、2 に入力される。

【 0 0 5 9 】

受信ウェイト算出部 2 0 3 -1 は、アンテナ毎の受信ウェイトを算出し、第 1 受

信信号に対する受信ウェイトを乗算器 2 0 1-1 に出力し、第 2 受信信号に対する受信ウェイトを乗算器 2 0 2-1 に出力する。同様に、受信ウェイト算出部 2 0 3-2 は、アンテナ毎の受信ウェイトを算出し、第 1 受信信号に対する受信ウェイトを乗算器 2 0 1-2 に出力し、第 2 受信信号に対する受信ウェイトを乗算器 2 0 2-2 に出力する。

【 0 0 6 0 】

乗算器 2 0 1-1 は、第 1 受信信号に受信ウェイト算出部 2 0 3-1 から出力された受信ウェイトを乗算し、乗算器 2 0 1-2 は、第 1 受信信号に受信ウェイト算出部 2 0 3-2 から出力された受信ウェイトを乗算する。同様に、乗算器 2 0 2-1 は、第 2 受信信号に受信ウェイト算出部 2 0 3-1 から出力された受信ウェイトを乗算し、乗算器 2 0 2-2 は、第 2 受信信号に受信ウェイト算出部 2 0 3-2 から出力された受信ウェイトを乗算する。

【 0 0 6 1 】

加算器 2 0 4-1 は、乗算器 2 0 1-1 の出力信号と乗算器 2 0 2-1 の出力信号とを加算することにより指向性 A のアレ－合成を行い、指向性信号 A を出力する。同様に、加算器 2 0 4-2 は、乗算器 2 0 1-2 の出力信号と乗算器 2 0 2-2 の出力信号とを加算することにより指向性 B のアレ－合成を行い、指向性信号 B を出力する。

【 0 0 6 2 】

指向性信号 A および指向性信号 B は、それぞれ I C U 1 0 3-1 ～ 3 および遅延器 1 0 4-1、2 に出力される。

【 0 0 6 3 】

次に、I C U 1 0 3-1 ～ 3 および I C U 1 0 7-1 ～ 3 について説明する。ただし、第 1 ステージおよび第 2 ステージの I C U 1 0 3-1 ～ 3 は、すべて同様の構成および動作となる。また、第 3 ステージの I C U 1 0 7-1 ～ 3 は、すべて同様の構成および動作となる。従って、以下の説明では、ユーザ 1 に対応する第 1 ステージの I C U 1 0 3-1 および第 3 ステージの I C U 1 0 7-1 についてのみ説明し、ユーザ 2 およびユーザ 3 に対応する各 I C U についての説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

図3は、図1に示したICU103-1の概略構成を示すブロック図であり、図4は、図1に示したICU107-1の概略構成を示すブロック図である。

【0065】

なお、図3および図4では、無線受信装置へのマルチパスを3と仮定し、各パス用の構成部をそれぞれP1～P3として示している。そして、各パス用の各構成部は、同一の構成および動作となるため、第1パス用P1についてのみ説明し、第2パス用P2および第3パス用P3についての説明を省略する。

【0066】

図3において、ICU103-1は、指向性信号Aあるいは指向性信号Bのいずれか1つをパス毎に選択して逆拡散した後、回線変動を補償する前段S1と、RAKE合成および仮判定を行う中段S2と、仮判定後の信号を再拡散してレプリカ信号を生成し、パス毎にレプリカ信号を振分けて出力する後段S3とに分かれる。

【0067】

指向性信号A及び指向性信号Bは選択部301に入力される。選択部301は、パス毎に、ユーザ1から送信された信号が属するグループに対応する指向性信号を、指向性信号Aあるいは指向性信号Bの中から1つ選択する。例えば、ユーザ1から送信されてパスP1を経由して到来した信号が指向性Aのグループに属する場合、選択部301は指向性信号Aを選択する。選択部301で選択された信号は、逆拡散部302に出力される。

【0068】

逆拡散部302は、選択部301の出力信号に対して逆拡散を行い、逆拡散信号Xを生成する。逆拡散信号Xは、チャネル推定部303および乗算器304に出力される。

【0069】

チャネル推定部303は、逆拡散信号Xに基づいてチャネル推定を行い、チャネル推定値 h_a の複素共役 h_a^* を乗算器304に出力し、チャネル推定値 h_a を乗算器307に出力する。乗算器304は、逆拡散信号Xにチャネル推定値の複素共役 h_a^* を乗算する。これにより、逆拡散信号Xの位相回転が補償される

。各パスP1～P3の乗算器304の出力信号は、中段S2のRAKE合成器305に入力される。

【0070】

RAKE合成器305は、各パスP1～P3の逆拡散信号Xに対してRAKE合成を行い、判定器306は、RAKE合成器305から出力されたRAKE合成後の信号に対して仮判定を行う。判定器306から出力された仮判定後の信号dは、後段S3の乗算器307に入力される。

【0071】

後段S3の乗算器307は、各パスP1～P3毎に仮判定後の信号dにチャンネル推定値h_aを乗算する。これにより、逆拡散信号Xに対応するレプリカ信号X_rが得られる。レプリカ信号X_rは、再拡散部308に入力される。

【0072】

再拡散部308は、レプリカ信号X_rを拡散し、振分け部309に出力する。振分け部309は、選択部301にて選択された指向性に対応するまうに、パス毎に、レプリカ信号X_rを指向性Aに属するものと指向性Bに属するものとに振分け、指向性Aに属するレプリカ信号X_rを加算器310-1に出力し、指向性Bに属するレプリカ信号X_rを加算器310-2に出力する。

【0073】

加算器310-1は、レプリカ信号X_rの中で指向性Aに属するものを加算してレプリカ信号Aを生成し、加算器106-1にレプリカ信号Aを出力する。同様に、加算器310-2は、レプリカ信号X_rの中で指向性Bに属するものを加算してレプリカ信号Bを生成し、加算器106-2にレプリカ信号Bを出力する。

【0074】

次に、第3ステージのICU107-1について説明する。図4に示す第3ステージのICU107-1は、図3に示したICU103-1の前段S1および中段S2とほぼ同一の構成となる。なお、図4に示すICU107-1において、図3に示すICU12-1と共通する構成部分には、図3と同一の符号を付して説明を省略する。

【0075】

ICU107-1の判定器306の出力信号は、復調信号として図示しない外部機器に出力される。

【0076】

このように、アレーアンテナにて指向性を形成し、パス毎に指向性の選択、振分けを行って指向性毎にレプリカ信号を生成することにより、ICUに受信ウェイト算出部及び受信ウェイト乗算器を設ける必要がなくなるので、干渉信号除去装置の演算量および回路規模を削減することができる。

【0077】

ここで、ユーザ数を L 、アンテナ数を K 、パス数を M 、グループ数 G とすると、従来技術としてあげた図5の干渉信号除去装置と組み合わせられるアレーアンテナには受信ウェイト乗算器を設ける必要がないのに対し、図1に示した本発明の干渉信号除去装置と組み合わせられるアレーアンテナには $(K \times G)$ 個の受信ウェイト乗算器を設ける必要がある。

【0078】

しかし、図5の干渉信号除去装置は、装置全体として $(L \times K \times M)$ 個の受信ウェイト乗算器が必要であり、通常、 $(L \times M)$ は G に比べて圧倒的に大きな値であるから、本発明の干渉信号除去装置は、図5の干渉信号除去装置に対して受信ウェイト乗算器を削減することができる。

【0079】

また、本発明の干渉信号除去装置は、装置全体として必要な受信ウェイト算出部の数は G 個であり、装置全体として $(L \times M)$ 個の受信ウェイト算出部が必要である図5の干渉信号除去装置に対して受信ウェイト算出部を削減することができる。

【0080】

なお、上記実施の形態ではマルチステージ型の干渉信号除去装置を用いて説明したが、本発明はこれに限られずシングルステージ型等のシンボル単位で干渉を除去する干渉信号除去装置であっても演算量および回路規模を削減することができる。

【0081】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の干渉信号除去装置及び干渉信号除去方法によれば、ICUに受信ウェイト算出部及び受信ウェイト乗算器を設ける必要がなくなるので、演算量および回路規模を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係る干渉信号除去装置の構成を示すブロック図

【図2】

上記実施の形態に係る干渉信号除去装置のアダプティブアレー部の構成を示すブロック図

【図3】

上記実施の形態に係る干渉信号除去装置の第1ステージ及び第2ステージのICUの構成を示すブロック図

【図4】

上記実施の形態に係る干渉信号除去装置の第3ステージのICUの構成を示すブロック図

【図5】

従来の干渉信号除去装置の構成を示すブロック図

【図6】

従来の干渉信号除去装置における第1ステージ及び第2ステージのICUの構成を示すブロック図

成を示すブロック図

【図7】

従来の干渉信号除去装置における第3ステージのICUの構成を示すブロック図

【符号の説明】

102 アダプティブアレー部

103、107 ICU

104 遅延器

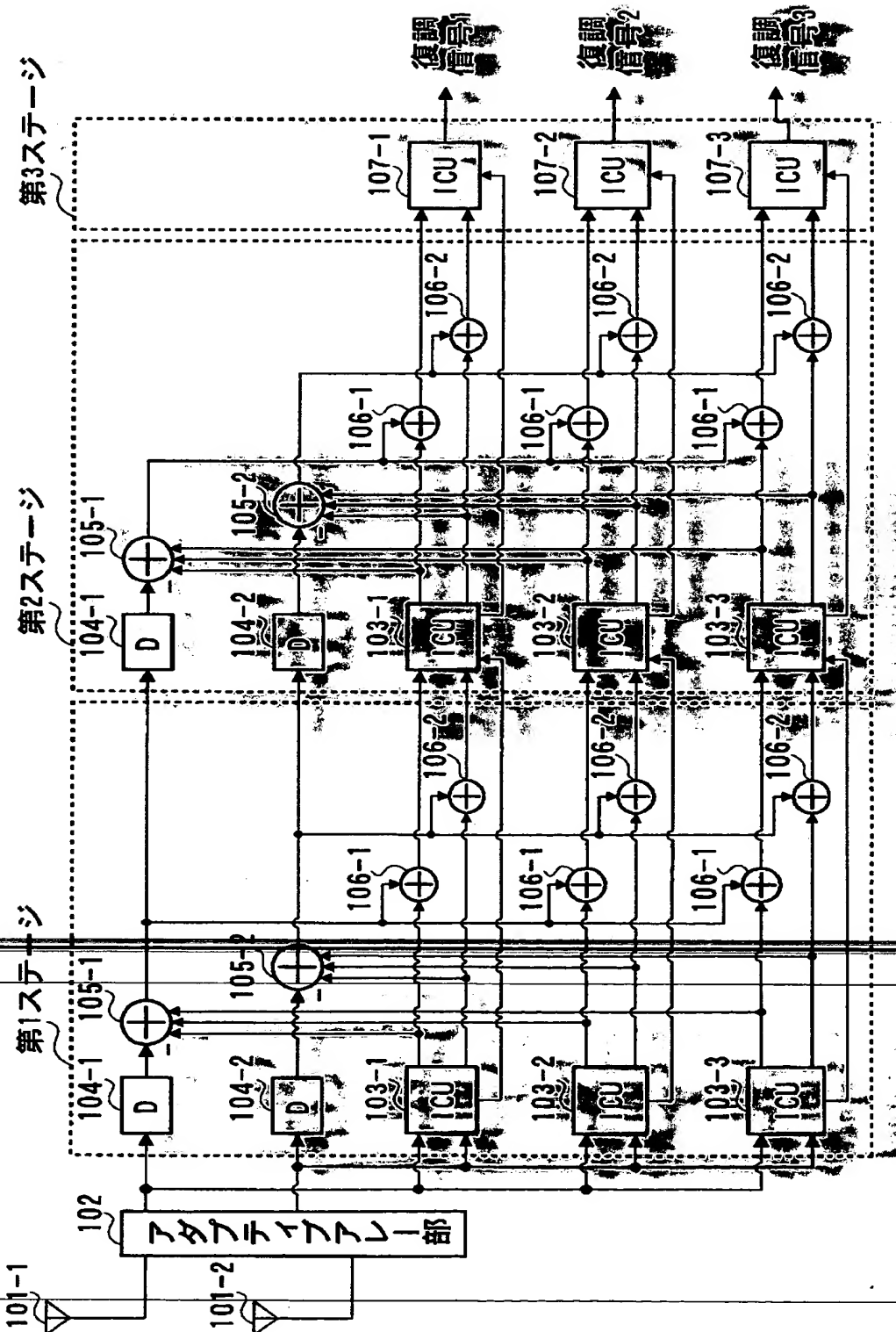
105、106 加算器

2 0 1、2 0 2 乗算器
2 0 3 受信ウェイト算出部
2 0 4 加算器
3 0 1 選択部
3 0 2 逆拡散部
3 0 3 チャネル推定部
3 0 4、3 0 7 乗算器
3 0 5 RAKE合成器
3 0 6 判定器
3 0 8 再拡散部
3 0 9 振分け部
3 1 0 加算器

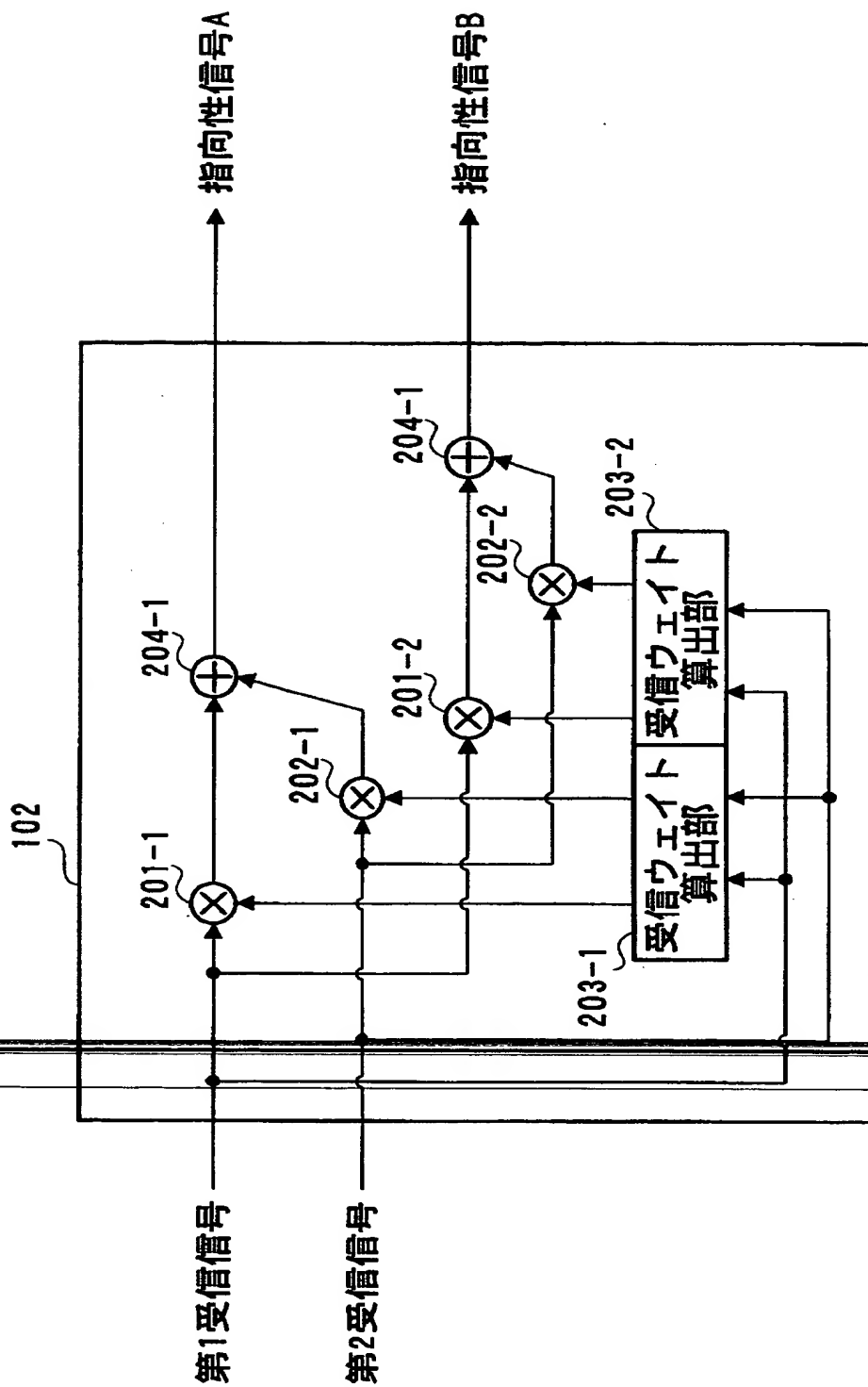
【書類名】

図面

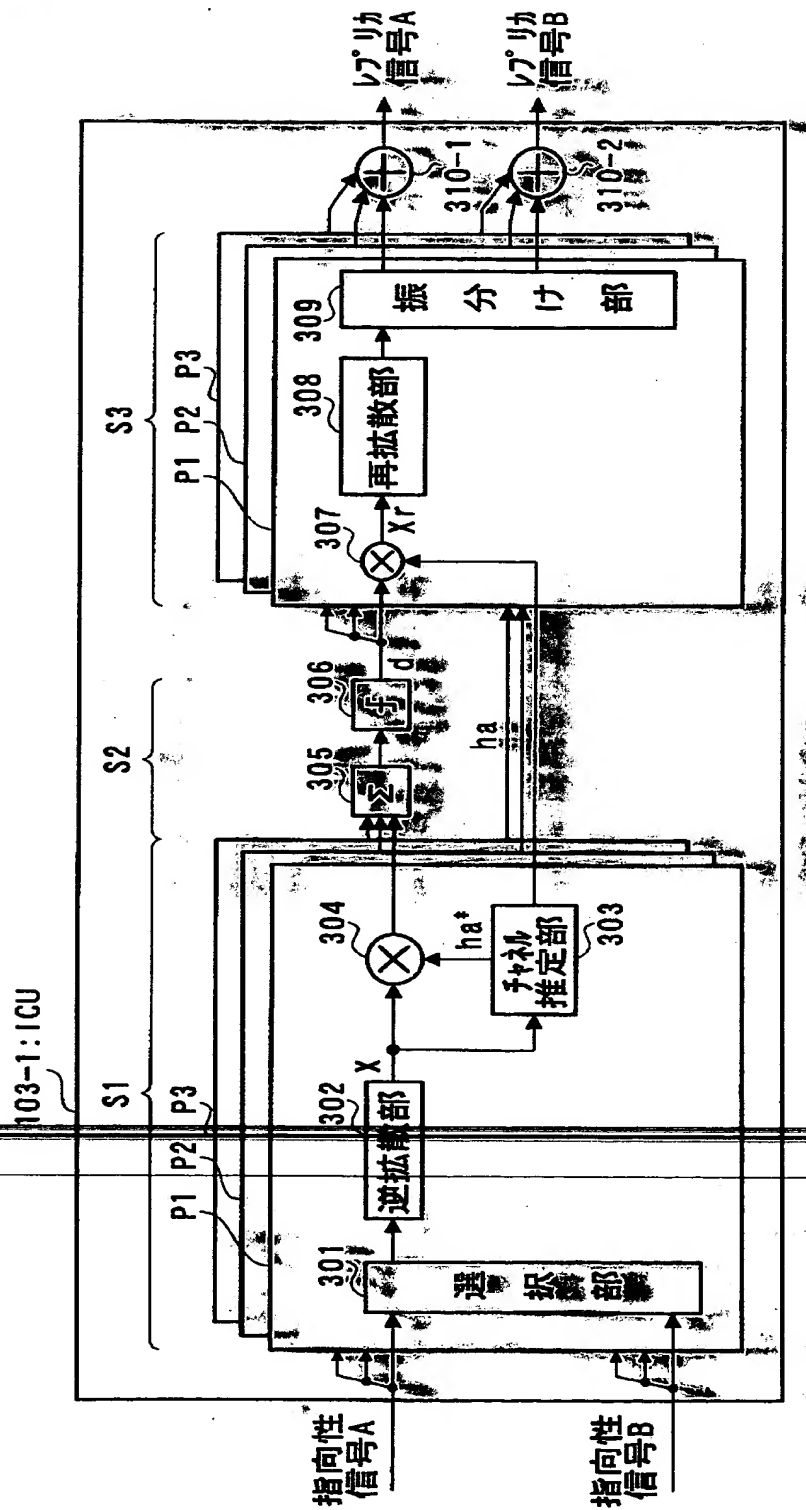
【図1】



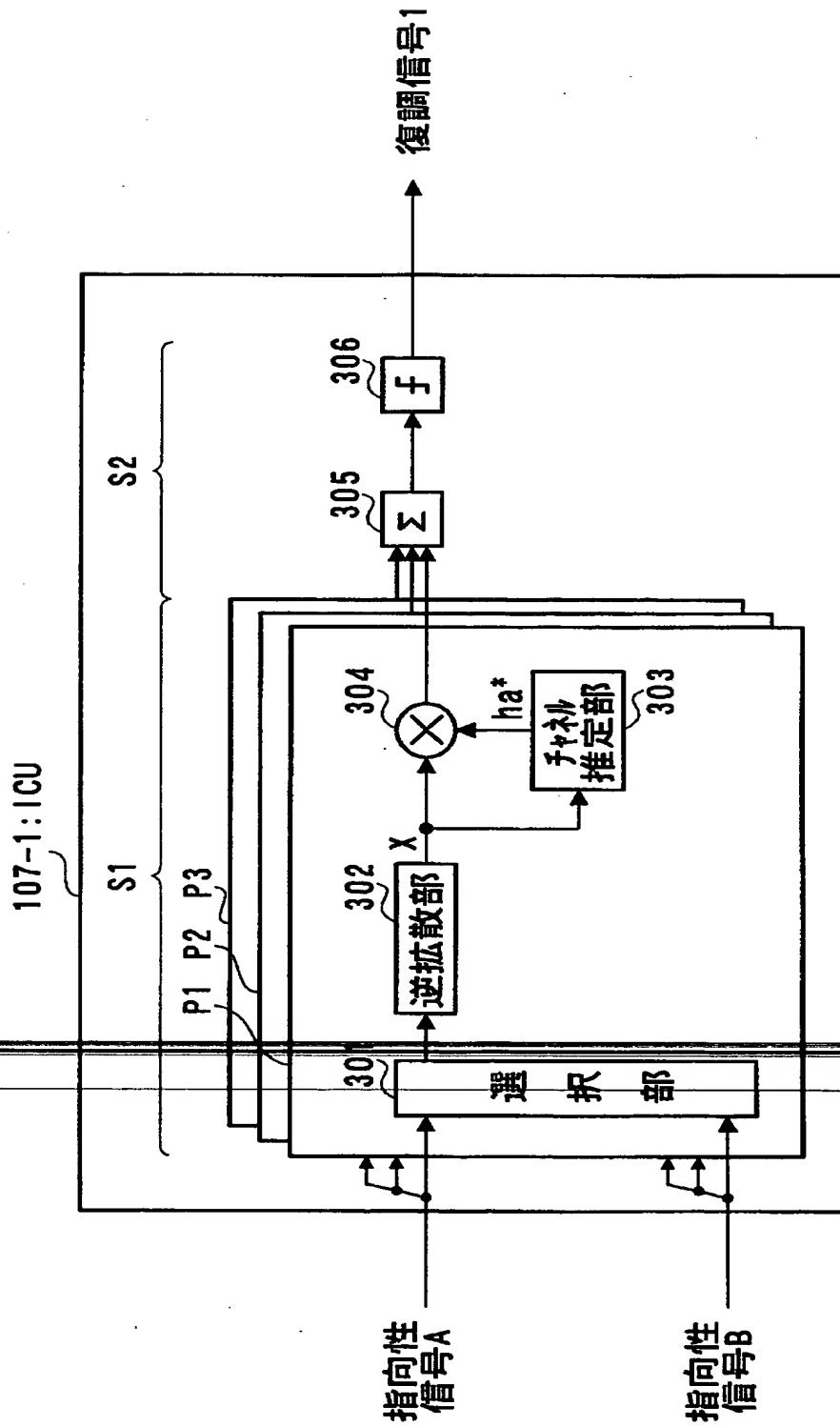
【図 2】



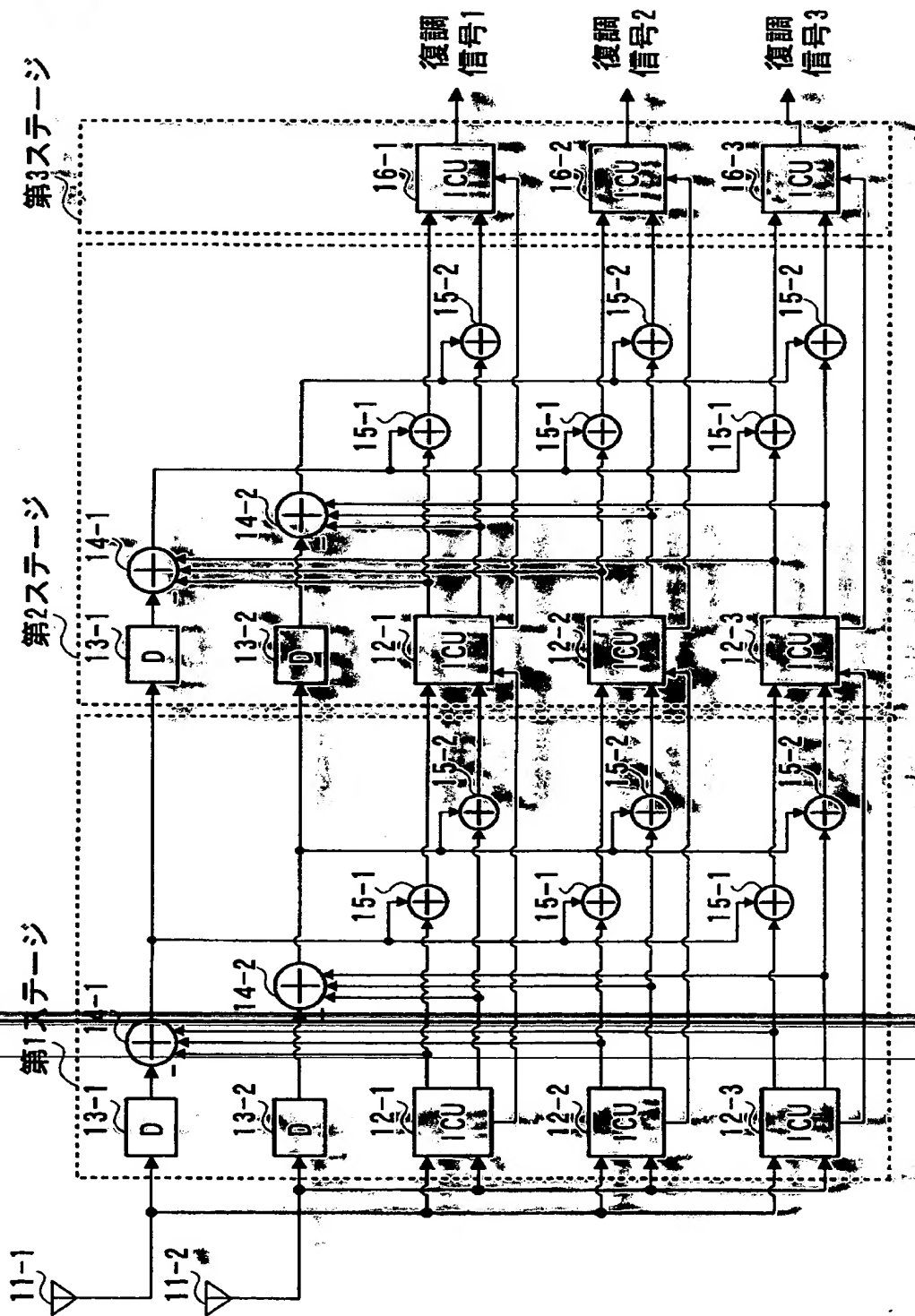
【図 3】



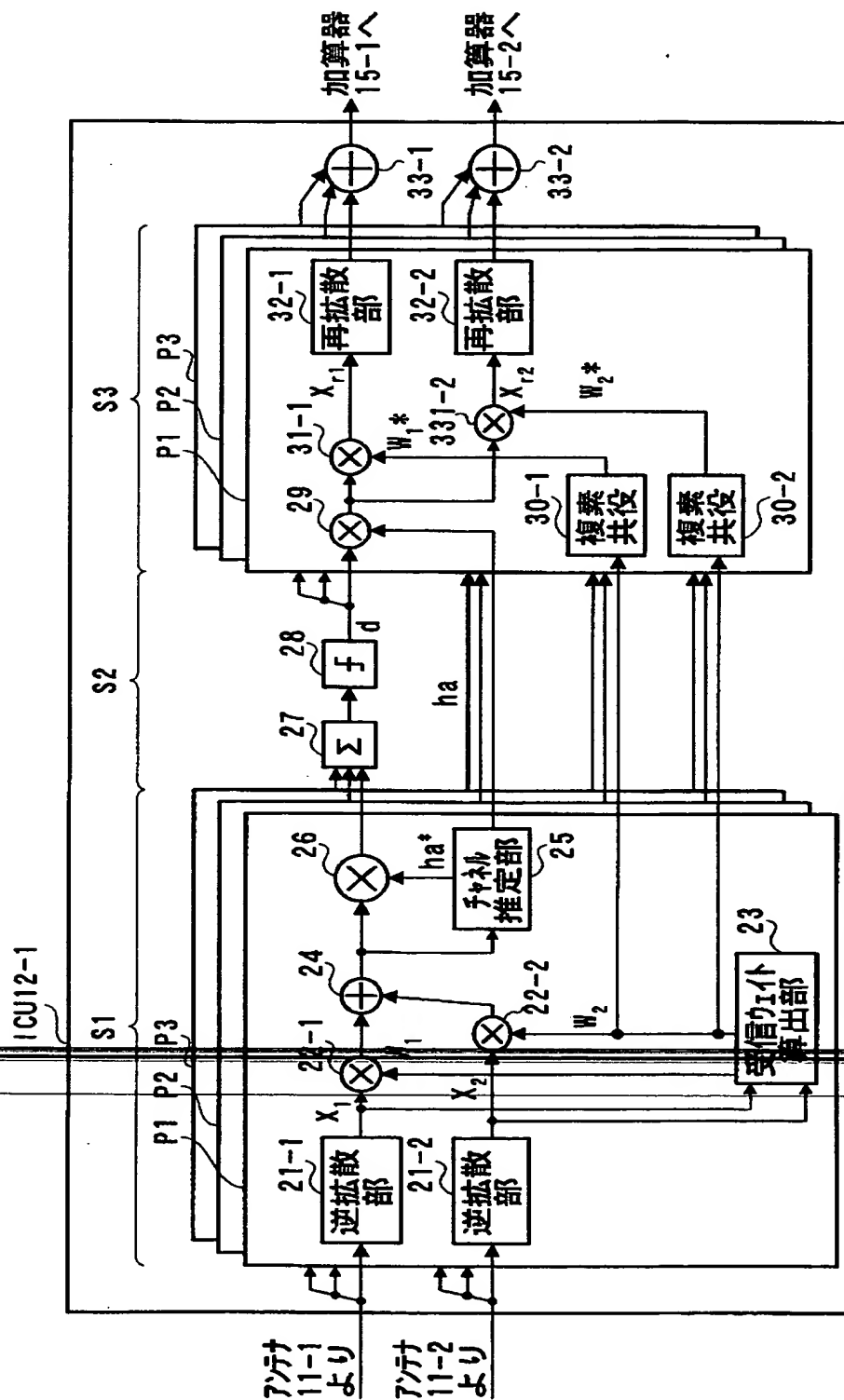
【図4】



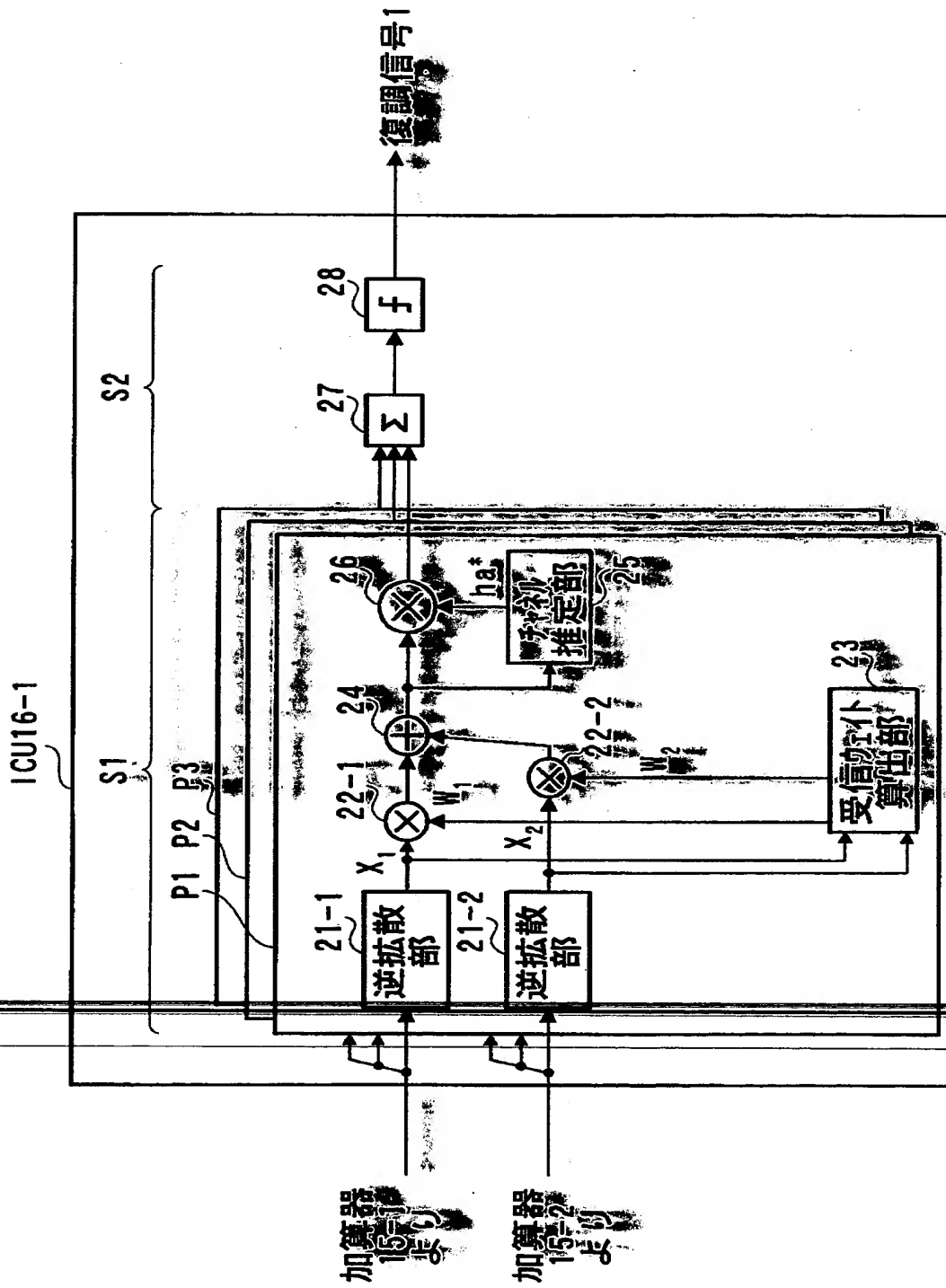
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アレーアンテナと組み合わせて使用して干渉を除去し、装置全体の演算量および回路規模を小さくすること。

【解決手段】 選択部301は、パス毎に、送信信号が属するグループに対応する指向性信号を1つ選択する。逆拡散部302は、選択部301の出力信号に対して逆拡散を行う。RAKE合成器305は、逆拡散信号に対してRAKE合成を行い、判定器306は、RAKE合成後の信号に対して仮判定を行う。再拡散部308は、仮判定後レプリカ信号を拡散する。振分け部309は、選択部301にて選択された指向性に対応するように、パス毎に、レプリカ信号を振分ける。加算器310-1、2は、振分け部309にて振分けられたレプリカ信号を指向性毎に加算する。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)